
54

Au Cen Président
De la Société d'agriculture,
de la part de l'auteur.

 C^ne. Goulard

SUR

LE MOUVEMENT

MUSCULAIRE.

SUR
LE MOUVEMENT MUSCULAIRE:

SI LE FLUIDE GALVANIQUE PEUT EN ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME LA CAUSE;

Question présentée et soutenue à l'Ecole de Médecine de Paris, le 6 thermidor an XI.

PAR J.-N. CHAILLY,

Ancien Elève de l'hospice civil de Versailles, et de l'Hôtel-Dieu de Paris, ex-Chirurgien aux Armées de la République, associé-correspondant de la Société Galvanique.

> Quel est ce fluide inconnu et dont l'existence est certaine, qui, plus prompt, plus actif que la lumière, vole en moins d'un clin-d'œil, dans tous les canaux de la vie?
>
> VOLT.

A VERSAILLES,

Chez LOCARD, Imprimeur-Libraire, rue du Commerce (ci-devant de Paris), n°. 18.

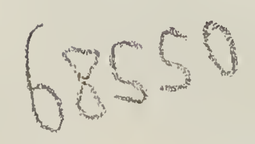
AN XI. — 1803.

PROFESSEURS

Les Citoyens

Chaussier. . Duméril. . .	*Anatomie et physiologie.*
Fourcroy . . Deyeux. . .	*Chimie médicale et pharmacie.*
Hallé. . . . Desgenettes.	*Physique médicale et hygiène.*
Lassus. . . . Parcy. . . .	*Pathologie externe.*
Pinel. . . . Bourdier . .	*Pathologie interne.*
Peyrilhe. . . Richard. . .	*Histoire naturelle médicale.*
Sabatier. . . Lallement. .	*Médecine opératoire.*
Peltan. . . . Boyer. . . .	*Clinique externe*
Corvisart. . Leroux. . .	*Clinique interne.*
Dubois . . . Petit-Radel.	*Clinique de l'Ecole, dite de perfectionnement.*
Leroy. . . . Baudelocque.	*Accouchement, maladie des femmes, éducation physique des enfans.*
Leclerc. . . Cabanis. . .	*Médecine légale, histoire de la médecine.*
Thouret. . .	*Doctrine d'Hippocrate, et histoire des cas rares.*
Sue.	*Bibliographie médicale.*
Thillaye. . .	*Démonstration des drogues usuelles et des instrumens de médecine opératoire.*

Par délibération du 19 frimaire an VII, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs; qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.





AU CITOYEN

SABATIER,

MEMBRE

DE L'INSTITUT NATIONAL,

PROFESSEUR

AU COLLÉGE DE MÉDECINE

DE PARIS,

CHIRURGIEN-MAJOR *de l'Hôtel des Invalides*, etc. etc.

Qu'il veuille bien accepter ce faible tribut de reconnaissance envers mes illustres maîtres.

J.-N. CHAILLY.

SUR LE MOUVEMENT MUSCULAIRE.

ARTICLE PREMIER.

Du mouvement des Muscles.

La cause du mouvement musculaire est dans l'organisation; son action commence avec la vie, subsiste après elle, et ne cesse que lorsqu'il se manifeste un commencement de putréfaction.

Elle est principalement soumise à la volonté; sans cesse en relation avec nos besoins, elle est faible dans le mal-aise, moins faible dans l'inquiétude; et dans les passions elle acquiert souvent un degré considérable de force et d'énergie.

Pendant la vie, quatre choses sont nécessaires pour qu'elle agisse. Il faut que l'organisation n'ait pas souffert de trop fortes atteintes; que l'organe soit arrosé de liqueurs douées de certaines propriétés; qu'il y ait des rapports directs ~~ou indirects, mais~~ et toujours

immédiats entre le muscle et le cerveau ; enfin il faut une certaine température.

Ces conditions, si nécessaires pendant la vie, cessent de l'être rigoureusement après la mort. La chaleur peut être faible ; la communication avec le cerveau interrompue ; l'intégrité organique reste seule indispensable ; et tant qu'elle a lieu, l'irritabilité peut se manifester avec tous les phénomènes qui la caractérisent. En effet, elle ne diffère en rien de ce qu'elle est pendant la vie, si ce n'est en ce que l'agent qui la sollicite a cessé d'être le même ; mais on peut encore imiter les effets de celui qui lui est naturel, exciter des mouvemens faibles ou forts, produire dans l'organe une sorte de fatigue qui se dissipera par le repos, ou bien anéantir l'action en la portant tout à coup à un degré excessif.

Ces phénomènes ont leur cause dans l'organe même ; ils sont liés à son organisation, puisqu'ils peuvent avoir lieu indépendamment de tout rapport avec le reste du systême animal. Au moins est-ce là que j'ai cru l'appercevoir, et où je vais tâcher de démontrer qu'elle existe : ce sera le sujet de cet ouvrage.

ARTICLE II.

De l'organisation musculaire.

On ne trouve dans la disposition des faisceaux charnus, qu'une tendance à favoriser l'action des muscles, relativement à l'usage auquel ils sont destinés. Portant plus loin ses recherches, on parvient, par des divisions successives, à des filets extrêmement déliés, qui paraissent plissés suivant leur longueur et disposés en zig-zag. C'est tout ce qu'il est possible de voir; on ne sait du reste, s'ils sont creux ou solides, simples ou composés. Ils ont été supposés creux par les auteurs des principales théories sur l'action musculaire. Les uns ont pensé qu'ils étaient des tuyaux très-fins, terminés par une vésicule; d'autres, une série de petites vésicules, ouvertes les unes dans les autres. Ce ne sont là que de simples conjectures que l'expérience n'a point encore confirmées.

Les chimistes ont eu sur les élémens de la fibre, des résultats plus positifs. Privée

de la partie qui la colore, et de son humidité, elle leur a offert le tissu élémentaire du muscle; ce tissu blanc, sans odeur ni saveur, insoluble dans l'eau à toute température, soluble dans les acides faibles, très-azoté, leur a donné, par la distilation, beaucoup d'huile épaisse, d'ammoniaque, et d'acide prussique; enfin M. Bertholet y a découvert, en grande proportion, un sel particulier auquel il a donné le nom de *zoonate d'ammoniaque.*

Tels sont à l'égard de la fibre musculaire, les différens produits de son analyse chimique; et ils sont semblables en tout à ceux que fournit la fibrine du sang.

L'analyse spontanée opérée par la putréfaction, semble donner lieu à des produits plus variés et plus nombreux; mais cette différence tient à celle du milieu où cette décomposition s'opère, et l'influence de ces milieux est connue.

On peut donc regarder les notions sur les principes de la fibre, sinon comme complettes, au moins comme exactes. Il reste à connaître quel est l'état de ces principes, pendant qu'ils font partie de l'organisation.

ARTICLE III.

Phénomènes de l'organisation.

On n'a pas de moyens pour s'assurer immédiatement de l'état des principes dans les organes des animaux. Cependant, la fibre musculaire est un composé différent de tous ceux qui existent dans la nature ; ainsi l'on peut supposer, entre ses principes, d'autres rapports que ceux qu'on suppose, ou même qu'on a reconnus dans les autres substances.

Dans les substances inorganiques, les principes sont combinés en petit nombre, presque toujours deux à deux, rarement trois à trois. Leurs proportions sont, ou dans des rapports exacts, ou en excès l'un sur l'autre. Dans ce dernier cas, la portion de principe excédente ne tient au composé que par le plus faible de tous les rapports : dans l'acide muriatique oxigéné, par exemple, la lumière suffit pour enlever l'oxigène. Dans l'autre cas, au contraire, les principes sont dans des rapports si exacts, qu'il est très-difficile de les séparer : souvent, pour y parvenir, on est

forcé d'avoir recours aux doubles affinités. Enfin, il est des substances qu'on est porté à croire composées, mais dont il a été impossible, jusqu'à présent, de séparer les élémens.

On peut remarquer dans cette série de faits, que moins les corps sont composés, ou moins il y a d'inégalité dans leurs combinaisons, plus leurs principes sont difficiles à séparer. Cette disposition devient plus sensible dans les végétaux; et ils ont une tendance à la putréfaction, qui n'est en général qu'un retour des principes à un plus grand degré de simplicité. Mais cette tendance augmente encore dans les animaux.

On peut dire de ces derniers que leurs élémens sont dans l'état de la moins grande affinité; ou, ce qui est plus exact, qu'il existe d'autres lois par lesquelles celles des affinités sont contre-balancées.

La force avec laquelle les substances chimiques tendent à se réunir, ne peut être appréciée. Il est par conséquent impossible de dire quelle résistance est nécessaire pour en détruire l'effet: cependant, elle doit être en raison directe de la tendance des corps à la putréfaction : elle sera donc plus forte dans les animaux que dans les végétaux; et dans

ces premiers, elle sera plus forte dans les parties molles, que dans les solides et les liquides.

Les muscles sont donc du nombre des parties dont l'organisation exige une force organique plus considérable, puisqu'ils sont des plus disposés à la putréfaction.

ARTICLE IV.

De la force vitale.

La force vitale a été définie, une force opposée à l'attraction chimique ; mais on n'en connaît pas la nature : on observe qu'elle abandonne plus promptement les parties des animaux dans lesquelles on a excité, jusqu'à extinction, des mouvemens par le moyen du galvanisme. De deux cuisses d'une grenouille, celle dans laquelle les mouvemens ont été excités, se putréfie plus promptement que l'autre; la gangrène survient dans le même cas à la peau des animaux vivans.

Quelle que soit la nature du fluide galvanique, son existence est démontrée par une multitude de phénomènes qui lui sont particuliers; il ne se comporte exactement comme aucun des autres fluides connus; l'électricité seule paraît avoir de l'analogie avec lui. On peut décomposer l'eau par son intermède; c'est sa seule action connue sur les corps inorganisés. Il a une action très-faible sur les végétaux, très-

forte sur les animaux, et cette action est précisément en raison directe de la disposition des corps à la décomposition.

Ne pourrait-on pas penser qu'il est le principe qui contre-balance les lois d'affinité ?

ARTICLE V.

Cause soupçonnée de l'organisation.

LES parties animales ont une capacité pour le fluide galvanique. Ils en contiennent donc une quantité relative à cette capacité : dès qu'ils en contiennent, il est évident que ce fluide est logé entre leurs particules, qu'il tient à une distance relative à sa quantité.

Dès que ces particules sont ainsi isolées, on conçoit qu'elles ne se rapprocheront pas, tant que les choses seront dans les mêmes rapports ; que, ne pouvant se rapprocher, elles continueront d'être dans le même état ; et que l'état où elles sont, étant celui qui convient à l'organisation, celle-ci ne peut cesser d'être.

Ne pourrait-on pas considérer le fluide galvanique comme la cause de l'organisation ?

ARTICLE VI.

Comment la cause de l'organisation peut produire le mouvement.

L'ÉQUILIBRE entre l'attraction chimique et la force qui lui est opposée peut cesser, la quantité de fluide étant diminuée : dans ce cas, l'attraction détermine un rapprochement dans les particules organiques ; elles ne sont plus séparées par le même intervalle ; la partie cesse d'avoir la même capacité qu'elle avait auparavant, jusqu'à ce qu'elle reçoive une quantité de fluide égale à celle qu'elle a perdue.

L'application de ce raisonnement aux phénomènes de la contraction se fait sans efforts.

Pendant la contraction, les fibres charnues éprouvent un raccourcissement, elles se gonflent, paraissent diminuer de volume (1), et se rident ; leur température reste la même, ainsi que leur couleur.

Les particules ne peuvent se rapprocher sans qu'il en résulte une diminution dans la

(1) Glisson, son expérience sur le cœur d'une grenouille.

longueur de la fibre ; elles tendent à se réunir autour d'un centre commun ; et il en résulte un gonflement dans le milieu des faisceaux. Une diminution dans la quantité du fluide galvanique ne saurait avoir lieu, sans que la fibre n'éprouve une diminution de volume. Ou ce fluide est uni au calorique, ou il ne l'est pas : s'il y est uni, il s'échappe avec lui ; s'il ne l'est pas, la diminution de volume du muscle devant être en raison de celle du fluide galvanique, le calorique ne peut éprouver plus de compression qu'il n'en éprouvait auparavant ; il peut en être de même pour la partie colorante. Le raccourcissement étant inégal dans les différens points de la fibre, selon leur plus ou moins de capacité, la forme plissée y devient plus sensible ; enfin la rapidité, l'instantanéité de la transmission du fluide galvanique répond parfaitement à la rapidité des fonctions que je lui attribue.

On sait avec quelle facilité l'on peut produire ces phénomènes dans les muscles isolés du reste de l'animal. Tout l'artifice consiste à les mettre en contact par deux points opposés avec des substances de capacité différente pour le fluide galvanique, et à établir une communication entre ces deux substances.

Mais on n'aperçoit pas d'appareil semblable chez les animaux.

L'analogie dans les effets naturels et ceux obtenus avec l'appareil de Volta, me portait à supposer quelque chose d'analogue dans les moyens ; l'expérience paraît avoir réalisé mes suppositions.

ARTICLE VII.

Effets attribués à l'oxigène.

DANS l'appareil galvanique de Volta, les couples métalliques sont séparées par des substances mouillées d'eau, simple, ou chargée de quelques dissolutions salines : cette eau se décompose, l'appareil exhale une odeur non équivoque d'hydrogène, et les métaux sont oxidés ; l'eau est entièrement décomposée, au bout d'un certain temps, et l'activité du courant galvanique est d'autant plus grande que cette décomposition est plus prompte ; elle augmente encore, si, à l'eau chargée de sel, on substitue un liquide qui contienne l'oxigène avec excès.

Les substances sèches ne peuvent produire l'effet des substances humides ; et les corps mouillés y sont d'autant plus propres qu'ils sont imprégnés d'une liqueur qui contient plus d'oxigène. L'addition des sels n'a pas d'autre objet ; ils sont décomposés ; leur acide a favorisé la décomposion de l'eau, et l'on retrouve leurs bases libres. Par exemple, si l'on s'est

servi du muriate d'ammoniaque, il s'exhale, au moment où l'on sépare les métaux d'avec le corps humide, une odeur forte d'ammoniaque.

Tous ces différens moyens ne font que donner au courant plus ou moins d'activité; il se réduisent tous à fournir une quantité d'oxigène nécessaire à la transmission du fluide galvanique d'un couple métallique à l'autre.

Les métaux employés doivent être de différentes natures, ou de différentes capacités pour le fluide; ils doivent être appliqués l'un sur l'autre, ou seulement se communiquer au moyen d'un troisième métal dont la nature paraît indifférente; enfin il faut qu'ils se communiquent d'une autre part au moyen d'une substance humide. Ce dernier contact peut être médiat ou immédiat; mais la substance interposée doit être conductrice. Dans un appareil formé de deux pièces, la substance animale fait fonction de corps humide; dans la pile de Volta, elle n'est encore autre chose qu'un moyen par lequel on fait communiquer la dernière pièce avec la première.

Le sang est la liqueur qui sert principalement à établir cette communication; cette

propriété du sang est connue depuis long-temps. Il a même été placé à la tête de la série des substances éminemment conductrices; mais personne, que je sache, n'a dit jusqu'ici s'il entendait parler du sang rouge ou du sang noir, ou de tous les deux indifféremment.

Le sang noir n'est pas conducteur du fluide galvanique, c'est le sang rouge qui jouit de cette propriété: je m'en suis assuré par des expériences comparatives et qui m'ont paru concluantes. Pour cela, il faut qu'elles soient faites dans les points où ces deux liqueurs jouissent de toutes leurs qualités; elles seraient douteuses faites dans des parties éloignées du cœur.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE;

Le 4 floréal an onze.

Je me suis servi d'une pile de quatre-vingt-cinq couples métalliques, disposées de bas en haut de la manière suivante : cuivre, zinc, carton mouillé de dissolution saturée de muriate d'ammoniaque, cuivre, etc. La température du local était de 10 deg. (thermomètre de Réaumur).

Un chat d'environ six mois est placé et fixé sur une table; je lui ouvre la veine crurale du côté gauche, et les doigts mouillés du sang de cette veine, je les mets en contact avec les extrémités de la pile; à l'instant je reçois la commotion. J'en fais de même avec du sang tiré de l'artère crurale du côté droit, les commotions me paraissent plus vives; je répète plusieurs fois ces tentatives, l'avantage paraît demeurer au sang rouge.

J'ouvre la poitrine; je comprends dans une seule ligature les vaisseaux ascendans; dans une autre, les vaisseaux descendans; je coupe ces parties au-delà des ligatures; je place le cœur et les vaisseaux sur la table près de la

pile. Je dégage l'aorte de la ligature, j'y introduis un stilet de fer, terminé par un bouton; on fixe les tuniques de l'artère sur le stilet, au moyen d'une ligature cirée, assez large et fortement serrée pour ôter toute idée de communication par les tuniques; un stilet semblable est introduit dans la veine, et fixé de la même manière et avec les mêmes précautions.

Les mouvemens du cœur venaient de cesser, les cavités contenaient encore beaucoup de sang; je mets le conducteur du sommet de la pile en contact avec la veine, et celui de la base avec l'artère; il n'y a pas le plus léger mouvement.

La communication établie d'une manière inverse, même résultat.

Le conducteur du sommet de la pile restant en contact avec l'artère, celui de la base mis en contact avec la surface du cœur dépouillé du péricarde, les oreillettes et les ventricules se contractent avec force. Ces mouvemens sont pressés, éloignés, suspendus selon que je rapproche, éloigne ou suspends les contacts. Cependant les mouvemens vont en diminuant de force, et cessent au bout de neuf minutes.

Je plonge le cœur dans de l'eau chaude

à 32^{d}. (therm. de Réaumur), et j'obtiens encore quelques faibles mouvemens.

Les mouvemens des ventricules alternaient ceux des oreillettes, et ils étaient simultanés dans les cavités de même espèce.

SECONDE EXPÉRIENCE

Faite le cinq prairial, sur un chat d'un an, environ.

La pile disposée comme dans la première expérience, élevée seulement à soixante couples, la température du lieu, étant de 12 degrés (therm. de Réaumur).

Je fixe l'animal sur une table ; à deux heures dix minutes, je lui ouvre la poitrine, je lie les vaisseaux, je place le cœur sur la table, à côté de la pile ; j'introduis un stilet dans l'aorte, un second dans la veine-cave inférieure; je les fixe avec la ligature cirée. Le cœur était encore enveloppé du péricarde, il ne faisait aucun mouvement sensible.

Je mets la base de la pile en communication avec l'artère, le sommet avec la veine; point de mouvement.

Je renverse cette disposition ; point de mouvement.

Je fais communiquer la base avec la veine, le sommet avec le péricarde; point de mou-

vement. Le sommet avec le péricarde, la base avec l'artère; point de mouvement. Ces deux dernières dispositions renversées; point de mouvement.

J'ouvre le péricarde; je fais communiquer la base avec l'artère, le sommet avec la surface du cœur; à l'instant du contact le cœur entre en contraction. Ces contractions ont lieu chaque fois que la communication est établie, cessent dès qu'elle est suspendue, n'ont pas lieu si le cœur est touché sans qu'il y ait de communication avec la pile; même effet dans la disposition renversée.

A deux heures quarante minutes, j'ouvre le péricarde dans toute son étendue; l'humeur qu'il contient se répand au-dehors; la face externe du péricarde, les vaisseaux, les ligatures en sont suffisamment arrosés pour qu'il y ait incertitude sur le trajet que suivra le fluide galvanique. En effet, à compter de ce moment, le cœur se contracte, quelque soit la manière dont on établisse la communication. Les mouvemens ont cessé à deux heures cinquante minutes.

Par occasion, j'ai voulu m'assurer si les intestins étaient sensibles à l'influence galvanique. J'enfonce un clou dans le cerveau;

j'établis la communication avec la base de la pile ; de l'autre part, je fais successivement communiquer avec le sommet, la face externe, la face interne des intestins et les nerfs cruraux. Dans l'un ou l'autre cas, les intestins se sont redressés, en sorte qu'ils s'échappaient hors de l'abdomen. En cessant un moment le contact, ils s'affaissaient, et s'élevaient de nouveau en le renouvelant.

Ce n'était que par degrés insensibles et dans l'espace de quelques secondes, qu'ils s'élevaient ainsi. Par conséquent, on conçoit qu'il n'y aura rien d'apparent, si l'on se comporte dans cette expérience, comme on le fait lorsqu'il est question de faire mouvoir un muscle.

TROISIÈME EXPÉRIENCE

Faite le 11 prairial; sur un chat de deux mois; (en présence de M. Duchesne, professeur d'histoire naturelle.)

La pile montée à 50 couples. La température de la chambre étant de 14 d. (therm. de Réaumur).

Le cœur disposé comme dans les expériences précédentes, placé près de la pile, s'est contracté spontanément pendant une demi-heure; pendant vingt minutes, étant excité. Les communications avec la pile étant établies et variées à l'ordinaire, les mouvemens n'ont pas eu lieu pendant que le stilet de la veine-cave était en contact toutes les fois qu'elle a été bien isolée. Il est arrivé à trois différentes reprises qu'au premier contact, il y avait du mouvement; il a été observé qu'alors il se trouvait une communication établie par les poumons.

Le stilet de l'aorte ayant été retiré et placé dans la veine pulmonaire, les mouvemens qui avaient précédemment cessé, ont recom-

mencé avec une nouvelle force. Ce même stilet ayant percé le ventricule gauche, le sang de cette cavité s'est répandu par l'ouverture sur la surface du cœur, et la communication se trouvant établie entre les deux stilets, les mouvemens ont eu lieu par l'un comme par l'autre. Les communications ont toujours été établies en fermant le cercle du côté de la pile, afin de ne pas donner lieu à des mouvemens causés par l'irritation mécanique.

Pendant le temps que l'on attendait la cessation des mouvemens spontanés du cœur, on a mis le sommet de la pile en contact avec le cerveau, la base avec la surface externe des intestins, les mouvemens péristaltiques ont eu lieu comme dans la seconde expérience; deux fois en touchant les nerfs lombaires, la contraction a été générale et très-sensible à la fois aux quatre pattes et à la mâchoire.

ARTICLE VIII.

Conclusion.

Dans la respiration, l'air perd de son volume; il est en partie décomposé; ses principes ne sont plus dans les mêmes proportions, tandis que le sang circulant dans les poumons, de noir, lent à se coaguler, abondant en serum, chargé d'hydrogène et de carbone devient rouge-vermeil, prompt à se coaguler, peu chargé de serum, riche en oxigène et d'une plus haute température.

En changeant de qualité, le sang acquiert de nouvelles propriétés: la plus importante de toutes est attribuée à l'oxigène. L'on sait que c'est essentiellement par la présence de ce gaz que le sang rouge diffère du sang noir; que le sang rouge excite les contractions des cavités gauches du cœur, tandis que tout mouvement cesse dans cet organe lorsque le sang noir pénètre dans les mêmes cavités. Ceci est démontré par une multitude d'expériences; mais ce qui ne l'est pas

également, c'est la propriété attribuée au sang noir de faire contracter les cavités droites du cœur.

Le tissu des cavités à sang rouge paraît semblable à celui des cavités à sang noir ; elles ne diffèrent que par l'épaisseur et la force, ce qui ne suffit pas pour expliquer pourquoi les unes seraient mises en mouvement par la même cause qui paralyserait les autres.

Je sais que dans l'économie animale ce qui est un stimulant énergique pour telle ou telle partie, est sans aucune action pour telle autre. Mais n'observe-t-on pas alors une différence dans l'organisation ? et en existe-t-il une entre le côté gauche et le côté droit du cœur ?

Je ne pense pas que le côté droit ait besoin d'un stimulant, appliqué d'une manière immédiate. Je crois, au contraire, que l'action du sang oxigéné sur le côté gauche peut s'étendre jusqu'au côté opposé. Or, voici de quelle manière.

Le sang pourvu d'oxigène par la respiration, devient excitateur du fluide galvanique; il détermine ce fluide à s'unir à lui ; les veines pulmonaires se contractent en vertu du rapprochement des particules de leurs fibres charnues ;

charnues ; le sang est versé dans l'oreillette droite qui se contracte, ainsi que celle du côté gauche, la soustraction du fluide devant se faire au même instant dans des cavités continues, et d'une organisation semblable. Le sang est poussé d'une part dans le ventricule gauche, de l'autre dans le ventricule droit ; et, tandis que l'équilibre se rétablit dans les oreillettes, la présence du sang dans le ventricule gauche y détermine une soustraction de fluide qui s'étend jusqu'au droit, et le sang est poussé d'une part dans l'aorte, de l'autre dans l'artère pulmonaire. Ainsi l'équilibre est alternativement détruit et rétabli ; et il se forme entre les ventricules, les oreillettes et le sang rouge, un cercle dont les effets sont semblables à notre appareil galvanique simple, formé de deux plaques métalliques et d'une substance humide, et dont la pile de Volta n'est qu'une multiplication.

Ce qui se passe dans les muscles du mouvement volontaire, n'est peut-être qu'une répétition des mêmes causes et des mêmes effets ; ces muscles ne peuvent se mouvoir s'ils ne sont arrosés de sang artériel ; ils cessent de se mouvoir s'ils en sont privés, ou, ce

qui revient au même, quant au résultat, si la circulation y est arrêtée : l'on sait que le sang rouge perd ses qualités par le repos, et en acquiert de semblables à celles du sang noir.

Ce n'est point aux parois des vaisseaux à sang rouge que doit être attribuée cette propriété importante ; sans en altérer le tissu, il suffit pour arrêter le mouvement, de mêler au sang des liqueurs moins propres que lui à remplir ses fonctions. L'eau injectée dans les artères des muscles anéantit leur mouvement ; elle cause promptement la mort, si elle est injectée dans les artères du cerveau. C'est sur le sang que l'opium agit ; et peut-être borne-t-il son action à lui enlever son oxigène. Les substances extractives des plantes en sont avides ; on sait qu'exposés à l'air, elles s'oxident spontanément, que le sirop de Cuisinier s'empare de l'oxigène du muriate mercuriel corrosif, et le réduit à l'état de muriate mercuriel doux : des substances extractives font la base du sirop de Cuisinier. Peut-être, enfin, en examinant avec soin les substances sédatives et stimulantes, trouverait-on qu'elles ne diffèrent qu'en ce qu'elles ôtent ou cèdent au sang une certaine quantité d'oxigène.

Les veines, ou le sang qu'elles contiennent, semblent être plus nécessaires au mouvement que ne le sont les artères : on arrête plus promptement les contractions des muscles en liant une veine. Ce n'est pas que le sang veineux soit propre à déterminer les contractions ; il semble au contraire ne conserver de cette propriété que ce qui est nécessaire à sa progression ; et c'est en ce qu'il s'oppose à l'affluence du sang artériel dans le muscle, que consiste son action.

Les nerfs remplacent dans les muscles des mouvemens volontaires, le passage du sang rouge des oreillettes dans les ventricules ; on peut en comprenant dans le cercle galvanique une portion de nerf unie organiquement à un ou plusieurs muscles, produire des mouvemens à l'instar de la volonté. Cet effet remarquable du galvanisme a lieu, et chez les animaux vivans et chez les animaux morts, dans tout le système ou dans une seule partie ; chez les animaux vivans, les efforts de la volonté sont insuffisans pour anéantir les effets de l'influence galvanique.

Il existe une différence dans les moyens nécessaires aux mouvemens des muscles et à ceux du cœur. Les muscles ne peuvent être

excités qu'à travers les nerfs, et le cœur à travers les vaisseaux à sang rouge. Cette différence dans les moyens en produit une dans les résultats ; dans le cœur, les mouvemens sont assujétis à des retours réguliers ; dans les muscles, ils n'ont lieu que dans certaines circonstances; mais la cause paraît être la même.

Serais-je donc blâmé d'oser poser en principe, qu'il existe dans les animaux un véritable appareil galvanique, et qu'il est la cause de leurs mouvemens ?

COROLLAIRE.

La respiration est entièrement soumise à la volonté. Presque tous les mouvemens volontaires s'exécutent involontairement en apparence par l'effet d'une longue habitude.

L'air agit indirectement sur les organes de la respiration : dans cette action, il les dispose au mouvement, mais il ne les fait pas mouvoir.

La respiration est le moyen par lequel la vie organique est liée à la vie animale ; elle est la première de toutes nos fonctions; l'enfant même, enfermé dans le sein de sa mère, lui doit son existence ; elle recommence la vie des asphixiés.

Dans tous les cas, l'intégrité organique est absolument nécessaire : c'est là que réside la cause physique de nos mouvemens, la seule qu'il nous soit possible de connaître.

Ex perfrictione metus ac animi abjectio preter occasionem, in convultionem tendit.

Urinarum ex perfrictione interceptiones pessimae.

In rigore familiares non agnossere malum. Malum quoque eorum quœ gesta sunt oblivisci.

Rigores cum sopore non nihil periculi denunciant, et facies incensa cum sudore malignitatem significat. Insuper posteriorum partium frigus, convultionem provocat. Ac omnino posteriorum partium refrigeratio, convultionem minatur.

Crebri ex dorso horrores, subinde locum commutantes graves sunt et difficiles. Laboriosam quippe urinae suppressionem minantur. His tenuiter exudare pessimum.

Continenter et assidue vexans rigor imbecillo jam carpore, lethalis est.

HIPP. COAC. PRÆNOT. N°. 4. AD 9.